

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-170553

(43)Date of publication of application : 05.07.1989

(51)Int.Cl.

B22D 11/06

B22D 11/06

(21)Application number : 62-327447

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 25.12.1987

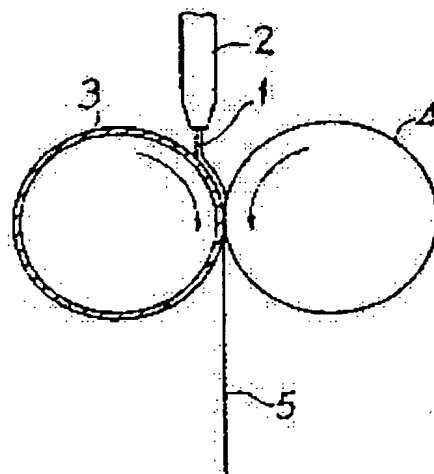
(72)Inventor : OZAWA MICHIIRO
YUKIMOTO MASAO
KOGIKU FUMIO
YAMANE HIROSHI

(54) DEVICE FOR MANUFACTURING RAPID COOLING METAL THIN STRIP

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the title device obtaining a sound rapid cooling metal thin strip without bringing about the breakdown of a roll made by composing so as to pour a molten metal close to one part of the cooling roll provided with a hard thermal spraying layer in case of continuously feeding a molten metal at high speed between a pair of cooling rolls.

CONSTITUTION: The manufacturing device to obtain a rapidly cooling thin metal strip by continuously feeding a molten metal 1 from its pouring nozzle 2 between a pair of cooling rolls is composed as per the following. Namely on one part of the cooling roll 3 a hard thermal spraying layer in 100 μ m thickness and 800 Vickers hardness is formed on the surface. As the hard material of this case WC, Cr₃C₂, Al₂O₃, etc., are adapted advantageously. The other cooling roll 4 is made of copper or copper alloy. In the above composition the setup position of the nozzle 2 is arranged by approaching closer to the roll 3 side than the roll kiss part of rolls 3, 4. The extension of the roll life and cost reduction can thus be realized besides the above effect being displayed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平1-170553

⑬ Int.Cl.⁴

B 22 D 11/06

識別記号

370
360

庁内整理番号

B-6735-4E
B-6735-4E

⑭ 公開 平成1年(1989)7月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 急冷金属薄帯の製造装置

⑯ 特 願 昭62-327447

⑰ 出 願 昭62(1987)12月25日

⑱ 発 明 者 小 沢 三 千 晴 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

⑱ 発 明 者 行 本 正 雄 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

⑱ 発 明 者 小 菊 史 男 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

⑱ 発 明 者 山 根 浩 志 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

⑲ 出 願 人 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

⑳ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 急冷金属薄帯の製造装置

2. 特許請求の範囲

1. 金属溶湯を、その注湯ノズルから、高速で回転する一対の冷却ロール間に連続して供給し、その急冷凝固を強いて薄帯化を導く急冷金属薄帯の製造装置において、

冷却ロール対として、鋼または銅合金製ロールと、表面に厚さ100 μ m以上、ビッカース硬度800以上の硬質溶射層をそなえるロールとを用いかつ、注湯ノズルの設置位置を、冷却ロール対のロールキス部よりも硬質溶射層付きロール側に片寄せする配置としたことを特徴とする急冷金属薄帯の製造装置。

2. 鋼または銅合金製ロールが、硬質溶射層をそなえるものである特許請求の範囲第1項記載の装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、急冷金属薄帯の製造装置に関し、

とくに該薄帯の性状を劣化させることなしに、急冷ロールのロール寿命の有利な延長を図ったものである。

(従来の技術)

金属溶湯を、その注湯ノズルから、高速で回転する一対の冷却ロール間に連続して供給し、急速凝固させて連続的に金属薄帯を製造する方法において、製造中に生じるロール表面損傷が薄帯性状およびロール寿命の観点から重要な問題となっている。

すなわち上記の如き急冷金属薄帯を製造するに当たっては、冷却ロールとして一般に鋼や銅合金製のロールが用いられるが、かかるロールは比較的軟らかいために薄帯製造中、注湯初期の凝固の不均一や溶湯のスプラッシュによって表面が傷付くことがあるが、ロール表面に損傷を受けるとその傷に起因して薄帯の表面性状が劣化し、またそのロールはそれ以上の使用には供し得なくなる。

このため薄帯性状の劣化防止およびロール寿命の延長を図るべく、ロール表面に窒化物や炭化物、

酸化物などをコーティングする方法が、特開昭59-61551号、同59-163056号および同61-159247号各公報に提案された。

上記のコーティング法において、ロールの表面損傷を防止する観点からすれば、コーティング厚みは厚い方が好ましいけれども、厚くするとそれに伴ってロールへの放熱量が減少するため、ロール対間で完全には凝固が完了せず、場合によってはブレークアウトを生じて薄帯化しないこともあった。

このため従来、コーティング厚みは100 μm 程度とされていたが、この程度の厚みでは被覆層の硬度よりもロール母材の強度の影響を強く受けるため、製造中における損傷を皆無とすることはできなかった。

(発明が解決しようとする問題点)

上述したように、冷却ロール表面にコーティングを実施した従来ロールは、急冷薄帯製造中に損傷し易く、また少しでも損傷すると、最終的には再度コーティングせざるを得ないため、コストが

高くなり、製造プロセスへの適用は極めて困難であった。

とはいえコーティング厚を厚くすることによって上記の問題の解決を図ろうとした場合は、凝固遅れによって薄帯化しない部分を生じ易くなるという欠点があった。

この発明は、上記の問題を有利に解決するもので、ロールの損傷を極力軽減した上で十分な放熱を達成して健全な薄帯化を導き、併せてロール寿命の延長も効果的に実現できる急冷金属薄帯の製造装置を提案することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明の要旨構成は次のとおりである。

i) 冷却ロール対の双方に硬質膜をコーティングすると、薄帯化しないことがあるので、コーティングは一方のロールのみとし、ここにコーティングは溶射によって行うものとし、またその厚みは100 μm 以上、ビッカース硬度:800以上として、薄帯製造中におけるロール表面の損傷およびコーティング層のはく離を防止する。

ii) 他方の冷却ロールは、銅または銅合金製として十分な放熱を行い、安定した薄帯化を達成する。
iii) 金属溶湯を上記の如き冷却ロール対のロールキス部に供給すると、硬質溶射層のないロールの方の損耗が大きいため、金属溶湯の注湯流は硬質溶射層をそなえるロール側に落下させ、しかるのち他方の冷却ロールに接触させて凝固の促進を図る。

以下この発明を具体的に説明する。

この発明では、ビッカース硬度800以上で、厚み100 μm 以上の溶射層をロールの表面に被覆することによってロール表面の損傷を低減するが、双方ともに被覆した場合は放熱量の低下によって溶融金属に未凝固部を生じ薄帯化しないことがある。とくに0.5mm厚以下の薄帯の場合はその傾向が顕著である。

したがって第1図に示すように、一方のロールのみに被覆を施し、もう片方のロールは冷却凝固を促進させる機能を持たせる意味で銅又は銅合金製を使用する。

また第2図に示すように、ロール表面損傷(表面粗度)が大きくなると、注湯初期にロールへ薄帯が巻付き、薄帯製造が不可能となるので、表面粗度は1.0 μm 以下、好ましくは0.5 μm 以下とすることが望ましい。

したがって被覆材料はビッカース硬度(Hv)で800以上の硬い物質でなければならない。というのは硬度がHvで800に満たないと、第3図に示すようにロール表面粗度が1.0 μm に達し、ロールへの巻付き発生頻度が高くなるからであり、かかる硬質材料としては、WC系、Cr₃C₂系およびAl₂O₃系などが有利に適合する。またかかる硬質被膜の膜厚は100 μm 以上とする必要がある。というのは100 μm に満たないと被覆層の強度が不十分で、第3図中に示したように表面粗度は0.5 μm 以上となるからである。

なおこれらの物質にロール表面密着性を高めるため金属を混入してもよい。次にかかる硬質被膜の被覆方法としては種々考えられるけれども、たとえばめっき法では100 μm 以上にも厚くすると

はく離が生じ易くなるので、この発明では、溶射によって行うものとした。

さらにこの発明では、急冷薄帯を製造する場合において金属溶湯をロール対のロールキス部に供給すると、硬質溶射層をそなえるロールは損傷しないけれども、他方のロールの損傷が大きいので、かかる損傷を低減するために溶融金属注湯流は溶射層のあるロール側に落下せしめ、しかる後にもう片方のロールに接触させて凝固の促進をはかることとした。

ところでかかる溶射層は、熱伝導率が低いために、ロール表面温度が高まる傾向にあるが、表面温度が800℃を超えると薄帯がロールに焼付くおそれ大きい。

実際双ロールのどちらとも、300 μ m厚のWC系溶射を施して0.3mm厚の薄帯を製造しようとした場合には、双ロール間の湯溜り高さが200mmに達し、ロール表面温度が700℃にまで上昇して焼付き発生の危険領域に入ったが、この発明装置を用いた場合には0.3mm厚の薄帯の製造において双ロ

ール間の湯溜り高さは100mmであり、ロール表面温度も、第4図に示したとおり、500℃以下に抑制できるので、焼付きが生じるおそれはない。

なお溶射したロールと対をなす他方のロールは、冷却凝固促進のため鋼または鋼合金とする必要があることは前述したとおりであるが、鋼または鋼合金の場合長時間注湯すると微細なクラック発生や表面肌荒れのため薄帯の焼付きが生じ易くなる。したがって上記の不利を解消するために、溶射ロールと対をなす他方のロールは抜熱を損なわない程度（抜熱量の低下を10%以内に留める程度）であれば、ロール表面に硬質薄膜を被覆しても差し支えない。かような薄膜の被覆法としては、めっき法やPVD法などが有利に適合し、また被覆厚は100 μ m以内とするのが望ましい。

(実施例)

直径：550mmの内部水冷式鋼合金(Cu-0.5%Cr)製ロールとこのロールの表面に第1表に示す表面被覆処理を施したロールを用い、従来法または第1表に示した注湯方式に従って、4.5%Si-Fe溶

湯(1ton)から、0.4mm厚の急冷薄帯を製造した。

上記の薄帯製造過程における製造状況、製造終了後のロールの表面粗度および表面性状ならびに得られた薄帯の表面性状について調べた結果を、第1表に併記する。

第1表

例	ロール表面処理	注湯位置	表面粗度 前(μm)	表面粗度 後(μm)	備考
従来例1	なし	ロールキス部	0.2/0.2	2.5/2.2	微細クラック発生
従来例2	WC系溶射 (300 μ m) (HV 1000)	ロールキス部	0.2/0.2	0.3/0.3	一般溶射化せず、 ロールへの焼付き発生
従来例3	WC系溶射 (100 μ m) (HV 1000)	ロールキス部	0.2/0.2	0.5/0.6	溶射部周辺に大
実施例1	なし	WC系溶射層側	0.2/0.2	0.3/1.8	焼付きなしロール 微細クラック有
実施例2	Ni-Crめっき (100 μ m)	WC系溶射層側	0.2/0.2	0.3/0.6	溶射ロール側注湯
比較例1	Ni-Crめっき (100 μ m)	ロールキス部	0.2/0.2	0.3/1.2	めっきロール 肌荒れ

※ 上段：ロールA、下段：ロールB

従来例1は、双ロールとも表面処理なしの場合であるが、この場合は使用後の冷却ロール表面の肌荒れが大きく微細クラックも発生していた。

従来例2は、双ロールとも300 μ m厚のNi系溶射を実施した場合であるが、この場合は一部薄帯化せずロールへの巻付きが発生したため、注湯量は300kgで中止を余儀なくした。

従来例3は、双ロールとも100 μ m厚のNi系溶射を実施した場合であり、この場合は薄帯製造中におけるトラブルは無く円滑に注湯できたが、冷却ロールには肌荒れが見られ寿命は短い。

実施例1は、一方のロールのみ300 μ m厚のNi系の硬質膜を溶射し、片方は表面処理なしの場合であるが、この場合は、薄帯製造中にトラブルの発生はなかった。また使用後の溶射ロール表面の粗度はほとんど劣化してなく、一方表面処理の無いロールは幾分表面肌荒れが見られたがその程度は極めて小さかった。

実施例2は、一方のロールに300 μ m厚のNi系溶射片方は100 μ m厚のNi-Crめっきを施し、第

1図に示す注湯方式で金属溶湯を供給した場合であるが、この場合も最終まで円滑に操業を実施でき、またロール損傷も軽微であった。

比較例1は、実施例2と同一の表面処理を施したロールを用い、注湯方式のみ従来法に従った場合であるが、この場合には、Ni-Crめっきロールの損傷が著しく、ロール寿命は短かった。

なお第5図に、従来例1、2および実施例1、2についてそれぞれ、冷却体材料費、加工費、表面研削費、表面処理費およびロール寿命を考慮してロールコストを算出した結果を比較して示す。

従来例1では、素材費、同3では溶射費が大きいが、実施例では少なくとも一方のロール寿命が著しく長くなるため、コストは従来例にくらべて45~65%も低減している。

(発明の効果)

かくしてこの発明によれば、ロールの損傷を招くことなしに健全な薄帯化を達成することができ、しかもロール寿命の延長およびコスト低減も併せて実現できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明に従う急冷金属薄帯製造装置の模式図、

第2図は、ロールの表面粗度と巻付きの発生状況との関係を示したグラフ、

第3図は、ロール表面被覆層の硬度と使用後ロールの表面粗度との関係を示したグラフ、

第4図は、急冷金属薄帯製造中におけるロール表面温度を示した図、

第5図は、ロールコストの比較図である。

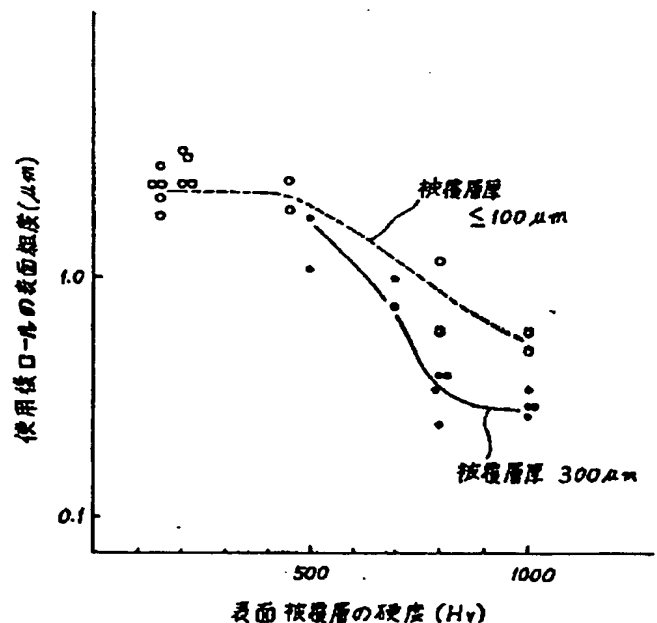
特許出願人 川崎製鉄株式会社

代理人弁理士 杉 村 晩 秀

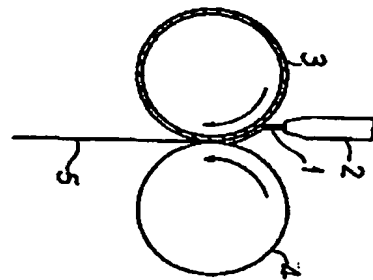
代理人弁理士 杉 村 興 作



第3図

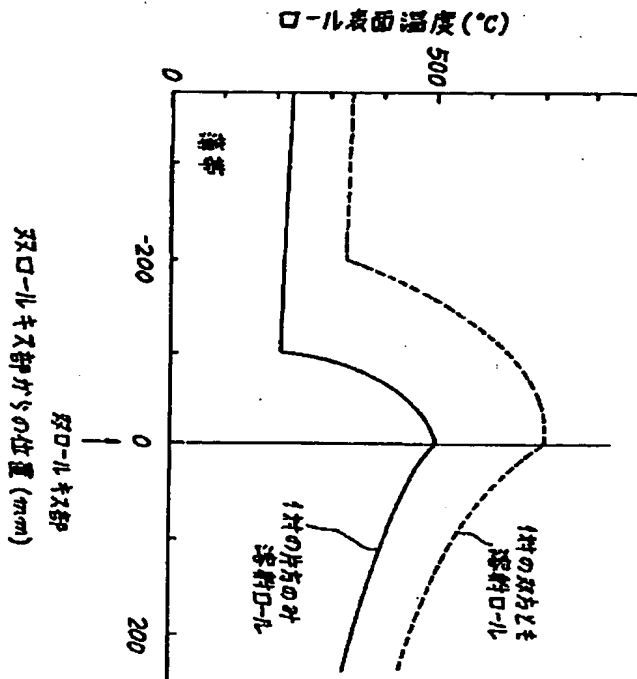


第 1 図

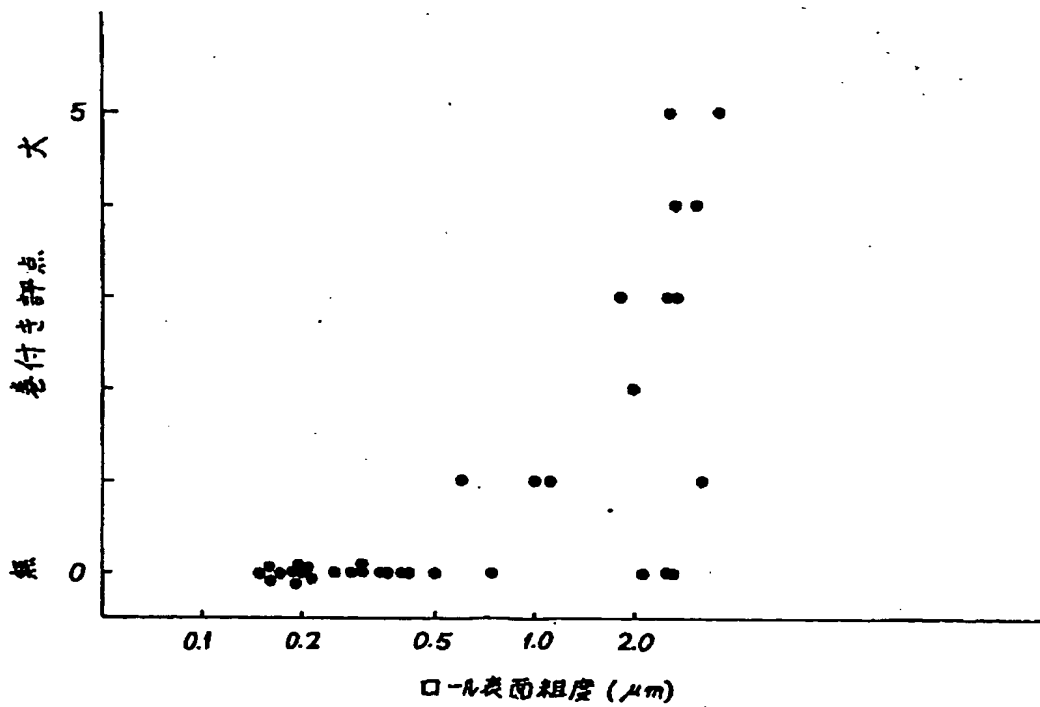


- 1...金属薄板
- 2...送湯ノズル
- 3...冷却ローラー(表面粗度)
- 4...冷却ローラー(鋼又は銅合金)
- 5...基座

第 4 図



第 2 図



第 5 図

